

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Juli 2005 (21.07.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/065981 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B60K 41/06**,  
F16H 63/50, F02D 41/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/014131

(22) Internationales Anmeldedatum:  
11. Dezember 2004 (11.12.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 001 381.0 9. Januar 2004 (09.01.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; 88038  
Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STEINHAUSER,**  
**Klaus** [DE/DE]; Zimbaweg 9, 88079 Kressbronn (DE).  
**POPP, Christian** [DE/DE]; Kümmerstweiler 8, 88079  
Kressbronn (DE). **SCHIELE, Peter** [DE/DE]; Tunau 25,  
88079 Kressbronn (DE).

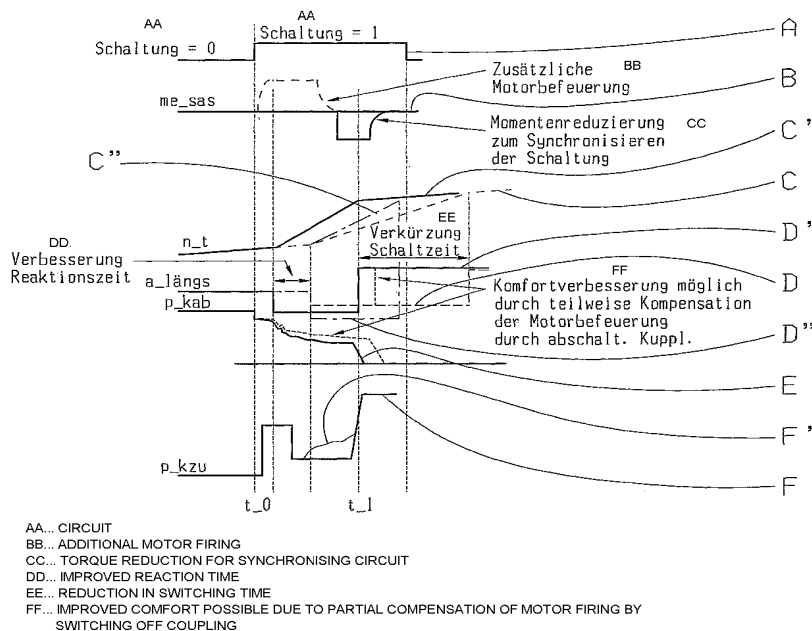
(74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF FRIEDRICHSHAFEN**  
**AG**; 88038 Friedrichshafen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR INCREASING THE SPONTANEITY OF OVERLAPPING SHIFTING OPERATIONS IN AN AUTO-  
MATIC TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ERHÖHUNG DER SPONTANITÄT VON ÜBERSCHNEIDUNGSSCHALTUNGEN IN  
EINEM AUTOMATGETRIEBE



(57) Abstract: The invention relates to a method for increasing the spontaneity of overlapping shifting operations in an automatic transmission. Motor firing is indicated by the switching command or immediately afterwards, enabling the circuit element which is to be switched off to be opened up and/or the rotational speed gradients (rotational speed of the turbine) to be increased.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/065981 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(84) Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erhöhung der Spontaneität von Überschneidungsschaltungen in einem Automatgetriebe bei dem mit dem Schaltbefehl oder unmittelbar danach, eine Motorbefeuerung vorgegeben wird, durch die ein Aufreißen des abschaltenden Schaltelementes und/oder eine Erhöhung des Drehzahlgradienten (Turbinendrehzahl) erzielt wird.

Verfahren zur Erhöhung der Spontanität von  
Überschneidungsschaltungen in einem Automatgetriebe

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erhöhung der Spontanität von Überschneidungsschaltungen in einem Automatgetriebe eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10 Die immer steigenden Anforderungen an die Funktionalität der Automatgetriebe durch die Forderung nach mehr Spontanität, die immer größer werdende Anzahl der zu schaltenden Gänge, die verbrauchsoptimierte Auslegung der Automatgetriebe mit größeren Fahranteilen in den hohen Gängen so-  
15 wie die große Anzahl der auszuführenden Rückschaltungen beim Abbremsen des Fahrzeugs bis zum Stillstand führen dazu, dass Gänge eines Automatgetriebes immer schneller und häufiger hintereinander geschaltet werden sollen.

20 Bei Automatgetrieben, welche einen Wandler umfassen können, bei denen Schaltungen mittels einer Überschneidungsschaltung von zwei Kupplungen bzw. Schaltelelementen ausgeführt werden, muss, wenn eine Schaltung angefordert wird, eine Kupplung hydraulisch abgeschaltet werden und  
25 eine andere Kupplung hydraulisch zugeschaltet werden, wobei hier Totzeiten und Verzögerungen entstehen, die als unangenehm empfunden werden.

30 Zudem tritt bei Rückschaltungen im Schubbetrieb eine Verzögerung des Fahrzeugs ein, welche durch den zusätzlichen Bedarf an kinetischer Energie zum Beschleunigen der rotatorischen Massen von Motor und Getriebe während der Übersetzungsänderung verursacht wird.

Im Rahmen der DE 199 55 987 A1 der Anmelderin wird vorgeschlagen, zur Erhöhung der Spontaneität bei Schaltungen den Motor des Fahrzeugs während des Übergangs von einer kleineren zu einer größeren Übersetzung, d.h. bei einer  
5      Rückschaltung, im Schubbetrieb geregelt zu befeuern; auf diese Weise kann die benötigte Beschleunigungsenergie für die rotatorischen Massen durch den Motor selbst aufgebracht werden.

10      Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ausgehend von dem genannten Stand der Technik, ein Verfahren zur Erhöhung der Spontaneität von Überschneidungsschaltungen in einem Automatgetriebe anzugeben, welches die Reaktionszeiten der Schaltungen, insbesondere im  
15      Schubbetrieb und im Teillastbetrieb, erheblich verkürzt.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen und Varianten gehen aus den Unteransprüchen hervor.

20      Demnach wird vorgeschlagen, zur Erhöhung der Spontaneität einer Überschneidungsschaltung in einem Automatgetriebe, mit dem Schaltbefehl bzw. unmittelbar danach, eine Motorbefeuerung durch die Getriebesteuerung vorzugeben, durch die ein Aufreißen der abschaltenden Kupplung  
25      bzw. des Schaltelementes oder eine Erhöhung des Drehzahlgradienten (Turbinendrehzahl) oder eine Kombination beider Maßnahmen erzielt wird, obwohl der Druckabbau der abschaltenden Kupplung noch nicht soweit fortgeschritten ist, dass  
30      die Kupplung öffnen würde bzw. den Drehzahlgradienten zulassen würde.

Hierbei kann die zusätzliche Motorbefeuerung sowohl über die Vorgabe einer einzustellenden Solldrehzahl als auch über die Vorgabe eines einzustellenden Sollmotormoments durch die Getriebebesteuerung erfolgen.

5

Gemäß der Erfindung ist diese Vorgehensweise jeweils bis zur maximal erreichbaren Volllastkurve anwendbar; es kann jedoch auch nur ein Teil des zur Verfügung stehenden Überschusspotentials genutzt werden, wobei dies von dem Grad der zu erreichenden Spontaneitätserhöhung abhängt. Die Vorgabe kann auch durch Softwareteile außerhalb der Getriebebesteuerung, die jedoch über Kommunikationsschnittstellen mit der Schaltablaufsoftware direkt kommunizieren, ausgegeben werden.

15

Durch die erfindungsgemäße Konzeption ergibt sich sowohl eine Verbesserung der Reaktionszeit bei der Schaltung als auch eine Erhöhung des Drehzahlgradienten während der Schaltung, was zu einer Verkürzung der Schleifzeit und damit insgesamt der Schaltung führt. Dies führt demnach für den Fahrer zu einer direkteren Reaktion auf seinen Fahrerwunsch und insgesamt im Zusammenspiel mit der verkürzten Schaltung zu einem spontaneren und sportlicheren Eindruck des Fahrzeugs. Eine geringe Mehrbelastung der Schaltelemente wird bewusst in Kauf genommen, um eine Erhöhung der Spontaneität zu erreichen.

25

Das Öffnen des Schaltelementes, welches die Drehzahl auf der alten Synchrondrehzahl hält, wird hierbei zur Absicherung einer ungewollten Übertragung der durch die Getriebebesteuerung zusätzlichen angeforderten Motorbefeuerung auf den Abtrieb überwacht, wobei, wenn eine ungewollte Übertragung stattfindet, die Motorbefeuerung unterbrochen wird.

30

Dazu muss das Öffnen dieser Kupplung bzw. des Schaltelementes bis zu einer definierten Zeit nach Start der zusätzlichen Motorbefeuerung erfolgen und sich auch anschließend ein entsprechender Drehzahlgradient in Richtung neue Synchro-  
5 chrondrehzahl einstellen. Dies kann auch durch die Beobachtung einer sich stetig und in einem bestimmten Maße reduzierender Differenzdrehzahl zur neuen Synchro-  
drehzahl abgesichert werden. Außerdem darf gemäß der Erfindung die zusätzliche Motorbefeuerung durch die Getriebe-  
steuerung, wenn nicht eine weitere Schaltung ausgelöst wird, nicht  
10 über eine bestimmte Dauer über das Erreichen der neuen Synchro-  
drehzahl hinaus anstehen.

Gemäß der Erfindung kann über unterschiedliche Bildung  
15 der Momentensignale für die Bestandteile des Schaltablaufs auf die richtige Ausführung der zusätzlichen Motorbefeuerung reagiert werden. So kann, wenn die tatsächlich ausgeführte zusätzliche Motorbefeuerung auf die Momenteneingangsgröße für die zu schaltende Kupplung bzw. das zu  
20 schaltende Schaltelement übermittelt wird, die zu schaltende Kupplung auf eine aus bestimmten Gründen eventuelle nicht ausgeführte zusätzliche Motorbefeuerung reagieren und das Erreichen der Synchro-  
drehzahl durch eine Druckerhöhung unterstützen.

25 Für die abschaltende Kupplung wird erfindungsgemäß die tatsächlich ausgeführte zusätzliche Motorbefeuerung nicht übermittelt bzw. es wird nur auf die der Laststellung des Fahrers entsprechende Momentengröße zugegriffen, da sonst  
30 der Gewinn durch die zusätzliche Motorbefeuerung durch eine Druckreaktion an der abschaltenden Kupplung wieder reduziert wird.

Im Rahmen weiterer Varianten des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich weitere Steigerungsmöglichkeiten für die Spontaneität aus der Kombination von Maßnahmen, wie beispielsweise zusätzliche Motorbefeuerung, Druckabsenkung bei der abschaltenden Kupplung und Druckerhöhung bei der zuschaltenden Kupplung mit entsprechenden Auswirkungen auf Beschleunigungsverläufe und Komfortverhalten.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird im folgenden anhand der beigefügten Figuren beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Diagramm des Verläufe der Drehzahlen und der Drücke bei einer Rückschaltung im Teillastbetrieb nach dem Stand der Technik;

Fig. 2 ein Diagramm des Verläufe der Drehzahlen und der Drücke bei einer Rückschaltung im Teillastbetrieb gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 ein Diagramm des Verläufe der Drehzahlen und der Drücke bei einer Rückschaltung im Teillastbetrieb gemäß einer Variante der vorliegenden Erfindung und

Fig. 4 ein Diagramm des Verläufe der Drehzahlen und der Drücke bei einer Rückschaltung im Teillastbetrieb gemäß einer weiteren Variante der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 1 entspricht Kurve A dem Verlauf des Schaltsignals, d. h., zum Zeitpunkt  $t_0$  wird die Schaltung (Rückschaltung) eingeleitet; Kurve B entspricht dem aktuellen Motormoment und Kurve C entspricht der Getriebeeingangsdrehzahl (Turbinendrehzahl  $n_t$ ). Ferner wird durch die Kurve D der Verlauf der Längsbeschleunigung des Fahrzeugs dargestellt; nach der Rückschaltung wird die Beschleunigung erhöht. Die Druckverläufe der abschaltenden Kupplung bzw. des abschaltenden Schaltelementes und des zuschaltenden Schaltelementes werden durch die Kurven E bzw. F wiedergegeben. Gemäß Fig. 1 wird der Druck der zuschaltenden Kupplung während der Schaltung anfangs zum Zweck der Schnellbefüllung sprungartig angehoben; anschließend folgt ein Absenken auf den Füllausgleichsdruck; gefolgt von einem rampenförmigen Duckanstieg ("Schließrampe"), auch über den Synchronpunkt  $t_1$  hinaus.

Aus Fig. 1 geht hervor, dass die Schaltung ohne die erfindungsgemäße Motorbefeuerung zum Zeitpunkt  $t_1$  durch die Momentenübernahme der zuschaltenden Kupplung den Synchronpunkt erreicht. Gemäß der Erfindung kann die Schaltzeit signifikant verkürzt werden, indem eine Motorbefeuerung durch die Getriebebesteuerung vorgegeben wird, so dass ein Aufreißen der Kupplung bzw. des Schaltelementes oder eine Erhöhung des Drehzahlgradienten oder eine Kombination beider Maßnahmen erzielt wird.

Dies wird in Fig. 2 verdeutlicht: Das Motormoment wird unmittelbar nach dem Schaltbefehl für eine definierte Zeit bzw. Differenzdrehzahl oder für eine definierte Zeit vor Erreichen des neuen Synchronpunktes erhöht. Dies resultiert in einem schnelleren Öffnen des abschaltenden Schaltelementes und somit zu einer Verbesserung der Schaltzeit und zu



einer Verkürzung der Reaktionszeit, wie aus Fig. 2 und auch aus dem Vergleich zwischen Fig. 1 und 2 ersichtlich. Die Motorbefeuerung kann auch über die Vorgabe einer einzustellenden Solldrehzahl erfolgen. Zudem ist in den Fig. 1 und 2  
5 eine anschließende Motormomentreduzierung zum Synchronisieren der Schaltung dargestellt.

Durch die erfindungsgemäße Motorbefeuerung wird auch eine Erhöhung des Drehzahlgradienten erzielt; dies wird aus dem Vergleich der Kurven C und C' verdeutlicht, wobei die  
10 Kurve C' den Drehzahlverlauf mit Motorbefeuerung darstellt. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, erfolgt die Reaktion der Getriebeeingangsdrehzahl  $n_t$  im Vergleich zum Stand der Technik erheblich früher; zudem wird die Synchrondrehzahl früher erreicht, so dass sich Reaktions- und Schaltzeit, wie  
15 in Fig. 2 entsprechend beschriftet, verkürzen.

Gemäß der Erfindung kann, wenn die tatsächlich ausgeführte zusätzliche Motorbefeuerung auf die Momenteneingangsgroße für die zu schaltende Kupplung übermittelt wird,  
20 die zuschaltende Kupplung auf eine auch aus bestimmten Gründen eventuell nicht ausgeführte zusätzliche Motorbefeuerung reagieren und das Erreichen der Synchrondrehzahl durch eine Druckerhöhung zusätzlich unterstützen. Dies wird  
25 durch die Kurve F' in Fig. 2 veranschaulicht. Der sich hierdurch einstellende Verlauf der Getriebeeingangsdrehzahl  $n_t$  ist mit C'' bezeichnet. Bei diesem Verlauf ergibt sich eine Verbesserung der Spontaneität nur durch die erzielte Verkürzung der Schaltzeit infolge des steilen Drehzahlgradienten.  
30

Gemäß der Erfindung kann neben der Motorbefeuerung eine Druckunterstützung des abschaltenden Schaltelementes

erfolgen, wie am Beispiel der Fig. 3 gezeigt (Kurve E'). Hierbei wird der Druck am abschaltenden Schaltelement gesenkt, so dass das Öffnen desselben beschleunigt wird. Dies resultiert auch in einer Verkürzung der Reaktionszeit und der Schaltzeit, wie es aus dem Verlauf der Turbinendrehzahl C'' ersichtlich wird. Mit C' ist hierbei der Drehzahlverlauf ohne die zusätzliche Druckabsenkung im abschaltenden Schaltelement und mit C der entsprechende Verlauf ohne Motorbefeuerung und Druckabsenkung bezeichnet.

Eine weitere Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Erhöhung der Spontaneität sieht vor, dass neben der Motorbefeuerung der Druck am abschaltenden Schaltelement gesenkt und der Druck am zuschaltenden Schaltelement erhöht wird, wie in Fig. 4 beispielhaft gezeigt. Hierbei ist der Druckverlauf der zuschaltenden Kupplung als Kurve F''' dargestellt. Durch diese Maßnahme wird die Reaktionszeit weiter verkürzt und auch der Synchronpunkt  $t_1$  früher erreicht, wie es dem Drehzahlverlauf C''' zu entnehmen ist.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Erhöhung der Spontaneität von Über-  
5 schneidungsschaltungen in einem Automatgetriebe, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , dass mit dem Schaltbefehl  
oder unmittelbar danach, eine Motorbefeuerung vorgegeben  
wird, durch die ein Aufreißen des abschaltenden Schaltele-  
10 mentes und/oder eine Erhöhung des Drehzahlgradienten (Tur-  
binendrehzahl) erzielt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , dass die Motorbefeuerung über die Vor-  
gabe einer einzustellenden Solldrehzahl oder über die Vor-  
15 gabe eines einzustellenden Sollmotormoments erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , dass die Motorbefeuerung durch  
die Getriebebesteuerung vorgegeben wird.

20 4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die Motorbe-  
feuerung bis zur maximal erreichbaren Volllastkurve durch-  
führbar ist, wobei die einzustellende Solldrehzahl und das  
25 einzustellende Sollmotormoment in Abhängigkeit von der ge-  
wünschten Spontaneitätserhöhung vorgegeben werden.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass das Öffnen  
30 des Schaltelementes, welches die Drehzahl auf der alten  
Synchronzahl hält, zur Absicherung einer ungewollten  
Übertragung der zusätzlichen angeforderten Motorbefeuerung  
auf den Abtrieb überwacht wird, wobei das Öffnen dieses

Schaltelementes bis zu einer definierten Zeit nach Start der zusätzlichen Motorbefeuerung erfolgen soll und sich anschließend ein entsprechender Drehzahlgradient in Richtung neue Synchrondrehzahl einstellen soll.

5

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass überwacht wird, ob sich eine sich stetig und in einem bestimmten Maße reduzierende Differenzdrehzahl zur neuen Synchrondrehzahl einstellt.

10

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zusätzliche Motorbefeuerung, wenn nicht eine weitere Schaltung ausgelöst wird, nicht über eine bestimmte Dauer über das Erreichen der neuen Synchrondrehzahl hinaus dauert.

15

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Momentensignale für die unterschiedlichen Bestandteile des Schaltablaufs bzw. für das abschaltende und das zuschaltende Schaltelement entweder in einem Motorsteuergerät oder in einem Getriebesteuergerät unterschiedlich gebildet und dem jeweils anderen Steuergerät übermittelt werden.

20

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die tatsächlich ausgeführte zusätzliche Motorbefeuerung nicht an das abschaltende Schaltelement übermittelt wird oder bei der Drucksteuerung des abschaltenden Schaltelements unberücksichtigt bleibt.

25

30

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die tatsächlich ausgeführte zusätzliche Motorbefeuerung an das zuschaltende Schaltelement übermittelt oder bei der Drucksteuerung des  
5 zuschaltenden Schaltelements berücksichtigt wird.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zur Motorbefeuerung der Druck am abschaltenden Schaltelement abgesenkt wird, so dass das Öffnen desselben beschleunigt wird.  
10

12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zur Motorbefeuerung der Druck am abschaltenden Schaltelement derart erhöht wird, dass ein Beschleunigungseinbruch am Abtrieb des Automatgetriebes reduziert wird.  
15

13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zur Motorbefeuerung der Druck am zuschaltenden Schaltelement erhöht wird.  
20

1 / 4

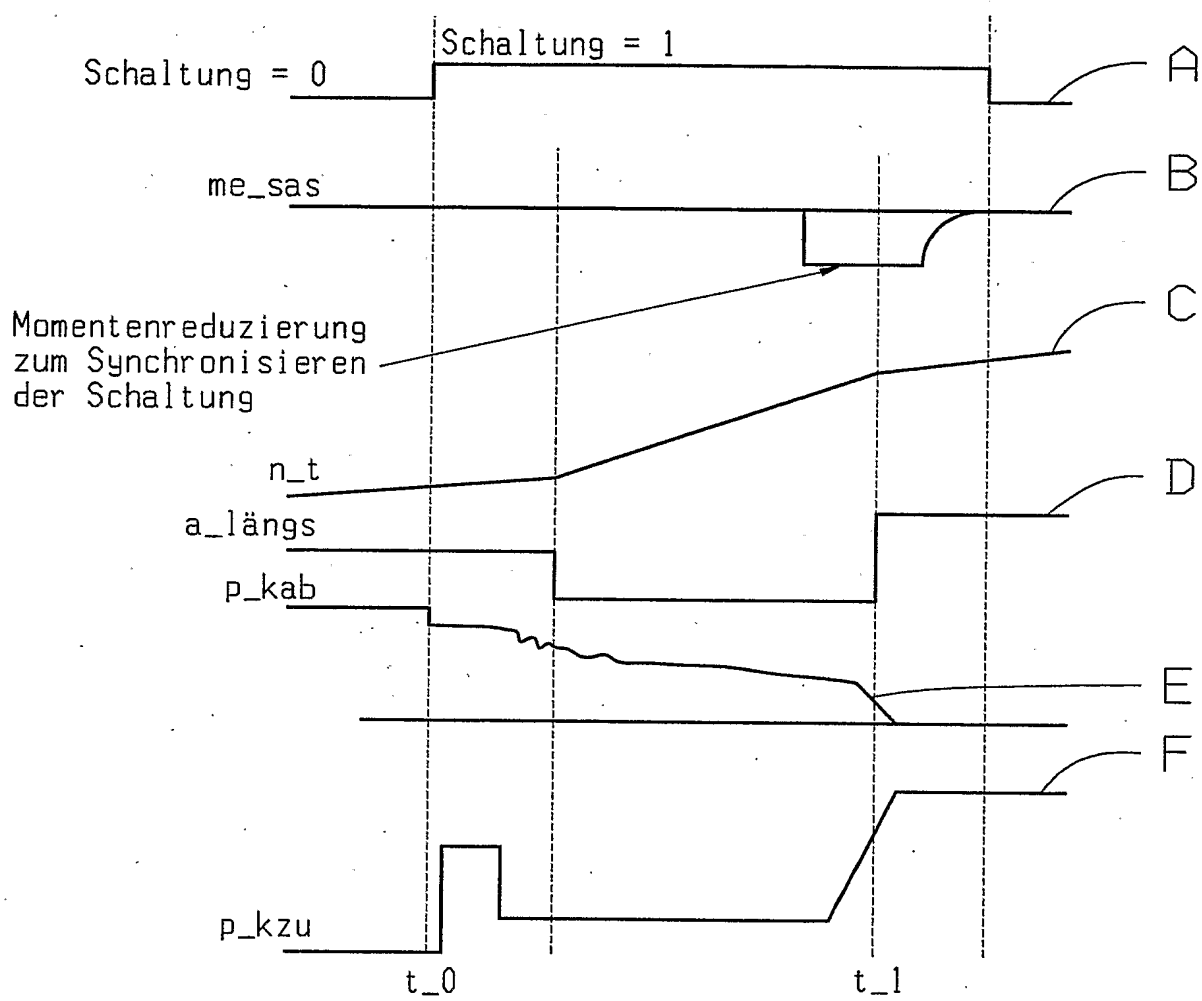


Fig. 1

2/4

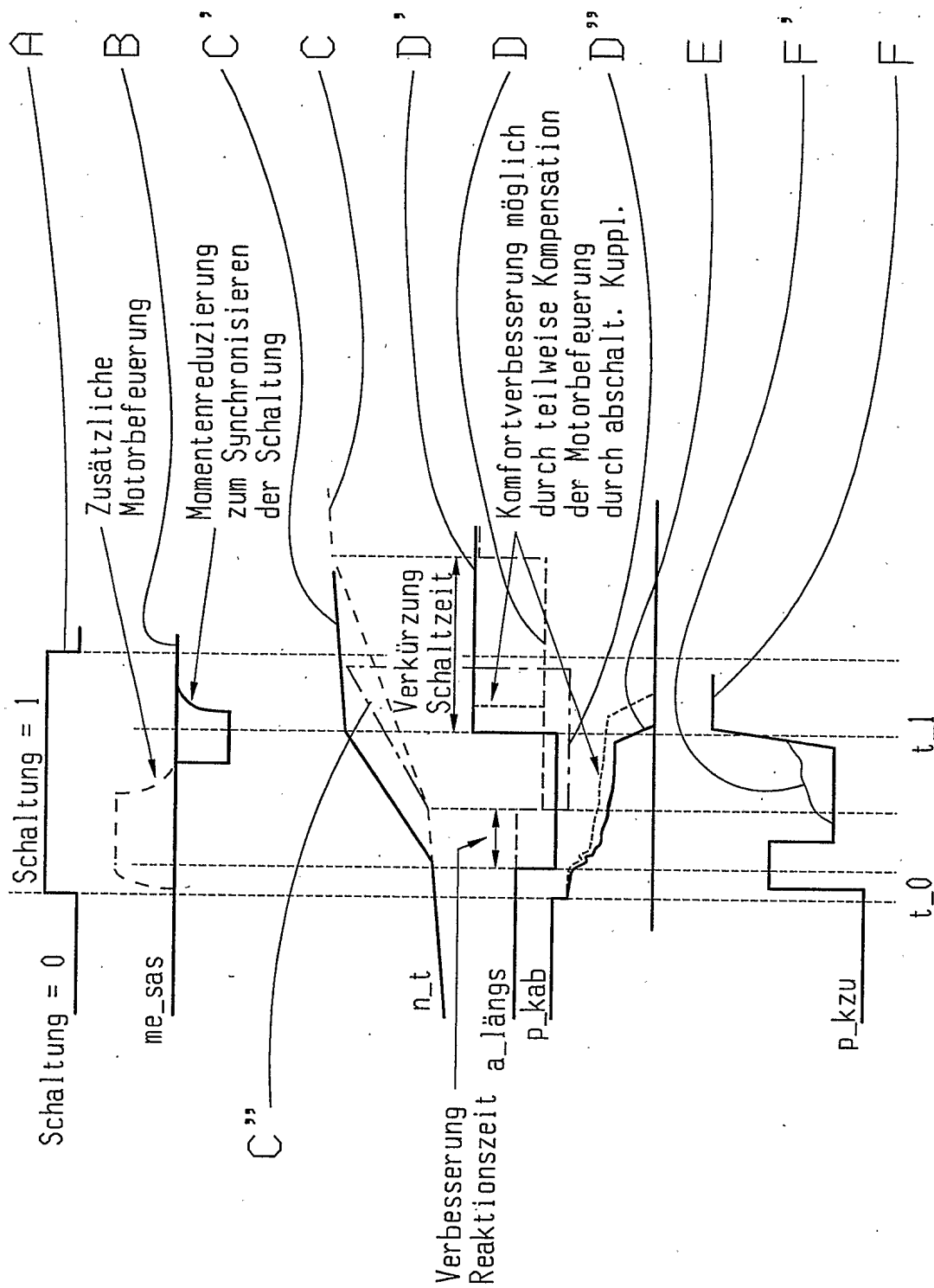


Fig. 2

3/4

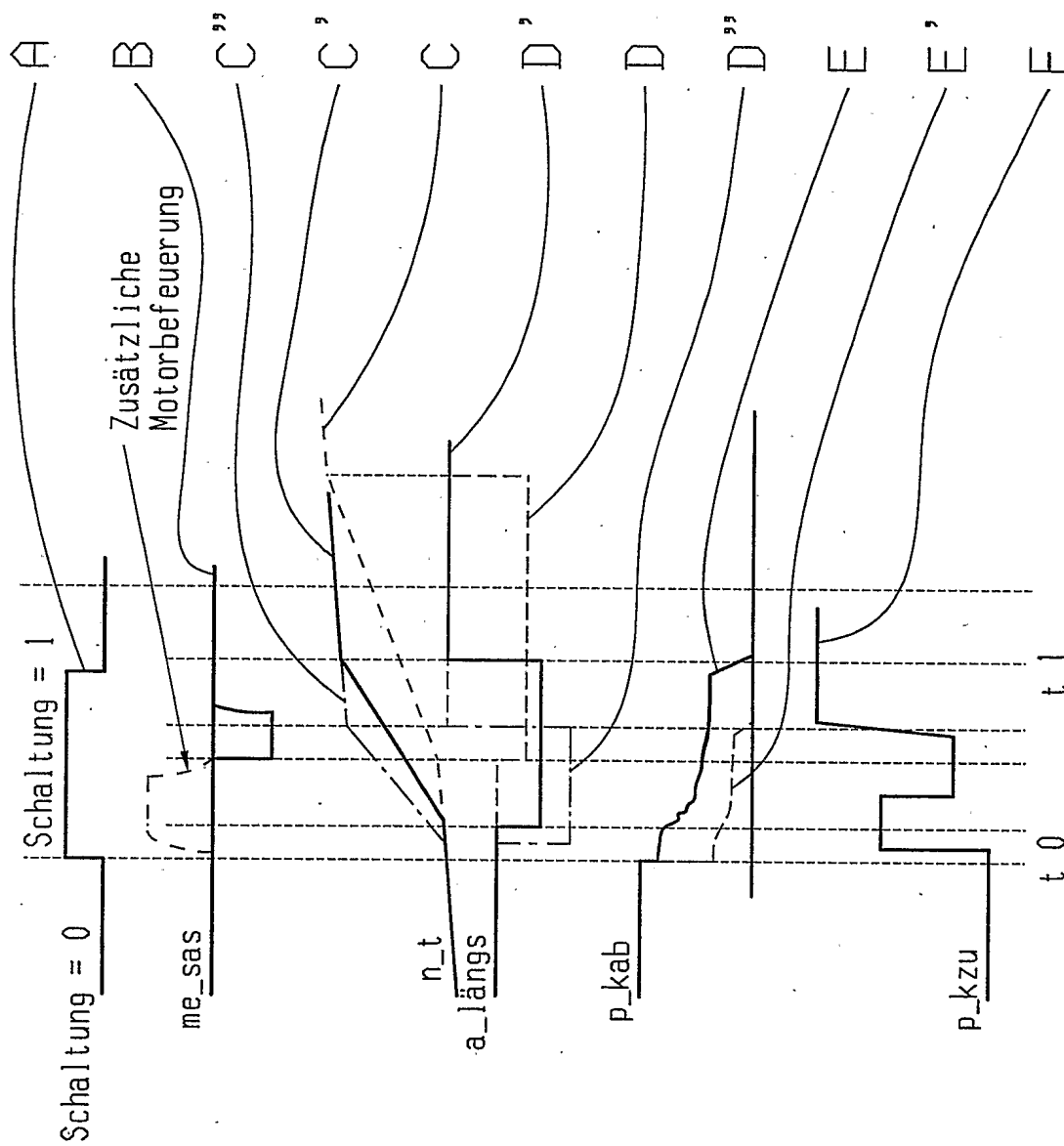


Fig. 3



4/4

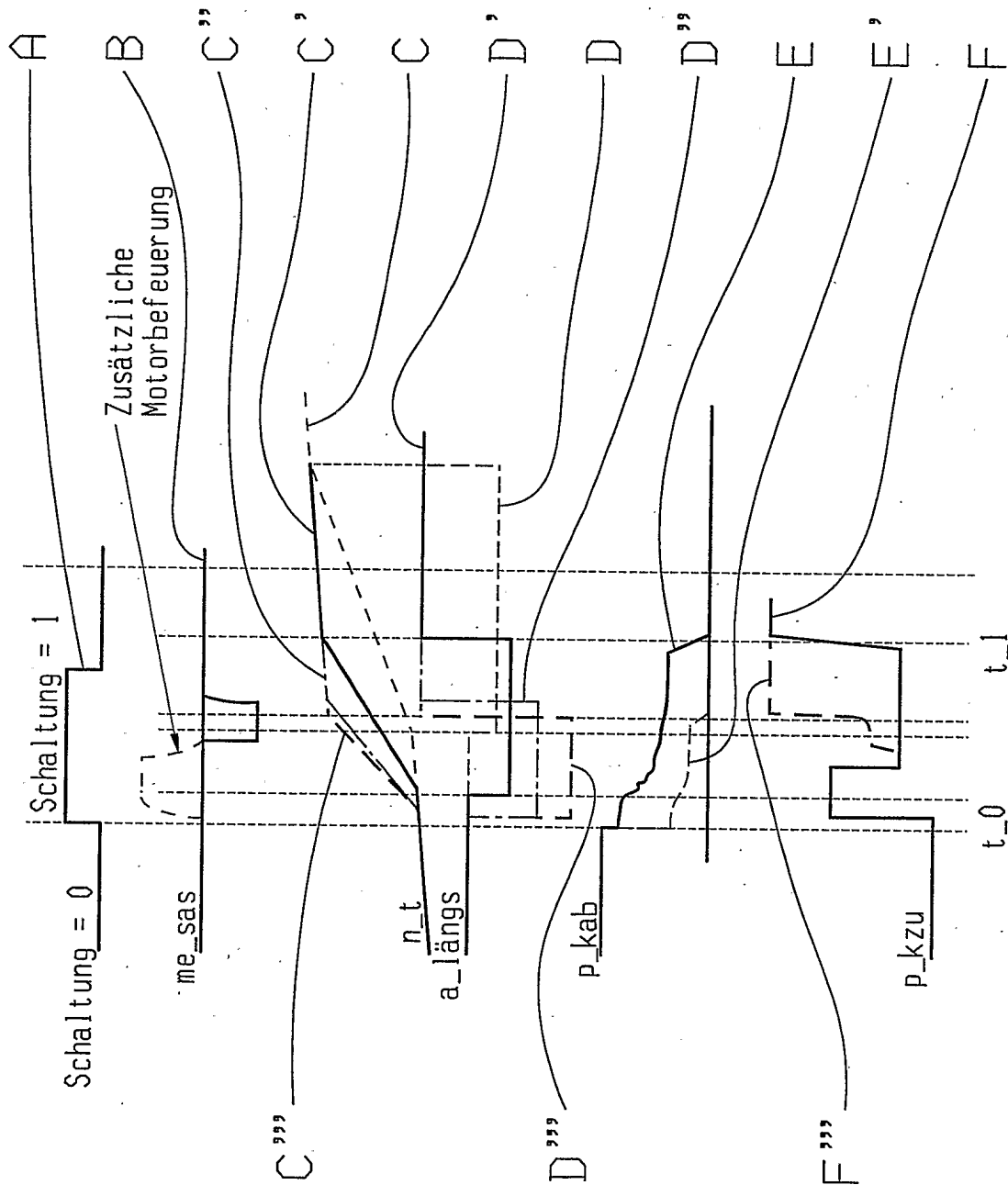


Fig. 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

EP/EP2004/014131

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 B60K41/06 F16H63/50 F02D41/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K F02D F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 103 08 689 A1 (LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG) 2 October 2003 (2003-10-02) abstract; figures 32,33 paragraph '0008! paragraph '0022! paragraph '0024! - paragraph '0025! paragraph '0035! paragraph '0043! paragraph '0143! paragraph '0152! paragraph '0175! page 29, line 34 - line 44 ----- -/--	1-3,5-13

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 March 2005

Date of mailing of the international search report

31/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wagner, H

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/014131

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102 34 439 A1 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA, TOYOTA; AISIN AW CO., LTD) 13 March 2003 (2003-03-13) abstract; figures paragraph '0005! - paragraph '0007! column 4, line 36 - line 42 column 11, line 5 - line 14 column 12, line 52 - line 62 column 13, line 27 - line 31 -----	1-3,5,6, 11,12
X	US 6 254 509 B1 (MEYER DUANE FREDRICK) 3 July 2001 (2001-07-03) abstract; figures column 1, line 30 - line 62 -----	1
X	DE 102 35 001 A1 (AISIN AW CO., LTD; TOYOTA JIDOSHA K.K., TOYOTA) 10 April 2003 (2003-04-10) abstract; figure 3 paragraph '0037! paragraph '0039! column 8, line 66 - column 9, line 2 -----	1-3
X	DE 199 55 987 A1 (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 12 July 2001 (2001-07-12) cited in the application abstract; figures column 2, line 12 - line 20 column 4, line 67 - column 5, line 10 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/014131

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10308689	A1	02-10-2003	DE 10308712 A1	02-10-2003
			DE 10308748 A1	04-12-2003
			DE 10308692 A1	18-09-2003
			DE 10308691 A1	18-09-2003
			DE 10308698 A1	25-09-2003
			DE 10308697 A1	25-09-2003
			DE 10308699 A1	09-10-2003
			DE 10308700 A1	09-10-2003
			DE 10308714 A1	16-10-2003
			DE 10308713 A1	16-10-2003
			DE 10308719 A1	23-10-2003
			DE 10308716 A1	23-10-2003
			DE 10308690 A1	30-10-2003
			AU 2003214015 A1	16-09-2003
			AU 2003215516 A1	16-09-2003
			AU 2003218614 A1	16-09-2003
			AU 2003218615 A1	16-09-2003
			AU 2003218616 A1	16-09-2003
			AU 2003218617 A1	16-09-2003
			AU 2003218939 A1	16-09-2003
			AU 2003218940 A1	16-09-2003
			AU 2003218941 A1	16-09-2003
			AU 2003222720 A1	16-09-2003
			AU 2003223842 A1	16-09-2003
			AU 2003227013 A1	16-09-2003
			AU 2003229480 A1	16-09-2003
			WO 03074312 A2	12-09-2003
			WO 03074909 A2	12-09-2003
			WO 03074313 A2	12-09-2003
			WO 03074894 A2	12-09-2003
			WO 03074906 A2	12-09-2003
			WO 03074895 A2	12-09-2003
			WO 03074904 A2	12-09-2003
			WO 03074314 A2	12-09-2003
			WO 03074910 A2	12-09-2003
			WO 03074907 A2	12-09-2003
			WO 03074908 A2	12-09-2003
			WO 03074896 A2	12-09-2003
			WO 03074905 A2	12-09-2003
			DE 10390836 D2	10-02-2005
			DE 10390838 D2	17-02-2005
			DE 10390907 D2	24-02-2005
			DE 10390908 D2	23-12-2004
			DE 10390909 D2	13-01-2005
			DE 10390911 D2	05-01-2005
			DE 10390912 D2	03-03-2005
			DE 10390913 D2	24-02-2005
			DE 10390916 D2	03-03-2005
			DE 10390917 D2	03-03-2005
DE 10234439	A1	13-03-2003	JP 2003041971 A	13-02-2003
			US 2003022758 A1	30-01-2003
US 6254509	B1	03-07-2001	BR 0005664 A	31-07-2001
			CA 2302786 A1	29-05-2001
			EA 3849 B1	30-10-2003
			WO 0138121 A1	31-05-2001
			EP 1237747 A1	11-09-2002

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/014131

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6254509	B1	JP 2001180336 A	03-07-2001
DE 10235001	A1	10-04-2003	
		JP 2003042281 A	13-02-2003
		JP 2003041962 A	13-02-2003
		FR 2828144 A1	07-02-2003
		US 2003027685 A1	06-02-2003
		US 2004192484 A1	30-09-2004
DE 19955987	A1	12-07-2001	NONE

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/014131

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B60K41/06 F16H63/50 F02D41/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60K F02D F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>DE 103 08 689 A1 (LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG) 2. Oktober 2003 (2003-10-02) Zusammenfassung; Abbildungen 32,33 Absatz '0008! Absatz '0022! Absatz '0024! - Absatz '0025! Absatz '0035! Absatz '0043! Absatz '0143! Absatz '0152! Absatz '0175! Seite 29, Zeile 34 - Zeile 44 ----- -/--</p>	1-3,5-13

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. März 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wagner, H

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/014131

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 102 34 439 A1 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA, TOYOTA; AISIN AW CO., LTD) 13. März 2003 (2003-03-13) Zusammenfassung; Abbildungen Absatz '0005! - Absatz '0007! Spalte 4, Zeile 36 - Zeile 42 Spalte 11, Zeile 5 - Zeile 14 Spalte 12, Zeile 52 - Zeile 62 Spalte 13, Zeile 27 - Zeile 31 -----	1-3,5,6, 11,12
X	US 6 254 509 B1 (MEYER DUANE FREDRICK) 3. Juli 2001 (2001-07-03) Zusammenfassung; Abbildungen Spalte 1, Zeile 30 - Zeile 62 -----	1
X	DE 102 35 001 A1 (AISIN AW CO., LTD; TOYOTA JIDOSHA K.K., TOYOTA) 10. April 2003 (2003-04-10) Zusammenfassung; Abbildung 3 Absatz '0037! Absatz '0039! Spalte 8, Zeile 66 - Spalte 9, Zeile 2 -----	1-3
X	DE 199 55 987 A1 (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 12. Juli 2001 (2001-07-12) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 20 Spalte 4, Zeile 67 - Spalte 5, Zeile 10 -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/014131

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10308689	A1	02-10-2003	DE 10308712 A1 02-10-2003
			DE 10308748 A1 04-12-2003
			DE 10308692 A1 18-09-2003
			DE 10308691 A1 18-09-2003
			DE 10308698 A1 25-09-2003
			DE 10308697 A1 25-09-2003
			DE 10308699 A1 09-10-2003
			DE 10308700 A1 09-10-2003
			DE 10308714 A1 16-10-2003
			DE 10308713 A1 16-10-2003
			DE 10308719 A1 23-10-2003
			DE 10308716 A1 23-10-2003
			DE 10308690 A1 30-10-2003
		AU 2003214015 A1 16-09-2003	
		AU 2003215516 A1 16-09-2003	
		AU 2003218614 A1 16-09-2003	
		AU 2003218615 A1 16-09-2003	
		AU 2003218616 A1 16-09-2003	
		AU 2003218617 A1 16-09-2003	
		AU 2003218939 A1 16-09-2003	
		AU 2003218940 A1 16-09-2003	
		AU 2003218941 A1 16-09-2003	
		AU 2003222720 A1 16-09-2003	
		AU 2003223842 A1 16-09-2003	
		AU 2003227013 A1 16-09-2003	
		AU 2003229480 A1 16-09-2003	
		WO 03074312 A2 12-09-2003	
		WO 03074909 A2 12-09-2003	
		WO 03074313 A2 12-09-2003	
		WO 03074894 A2 12-09-2003	
		WO 03074906 A2 12-09-2003	
		WO 03074895 A2 12-09-2003	
		WO 03074904 A2 12-09-2003	
		WO 03074314 A2 12-09-2003	
		WO 03074910 A2 12-09-2003	
		WO 03074907 A2 12-09-2003	
		WO 03074908 A2 12-09-2003	
		WO 03074896 A2 12-09-2003	
		WO 03074905 A2 12-09-2003	
		DE 10390836 D2 10-02-2005	
		DE 10390838 D2 17-02-2005	
		DE 10390907 D2 24-02-2005	
		DE 10390908 D2 23-12-2004	
		DE 10390909 D2 13-01-2005	
		DE 10390911 D2 05-01-2005	
		DE 10390912 D2 03-03-2005	
		DE 10390913 D2 24-02-2005	
		DE 10390916 D2 03-03-2005	
		DE 10390917 D2 03-03-2005	
DE 10234439	A1	13-03-2003	JP 2003041971 A 13-02-2003
			US 2003022758 A1 30-01-2003
US 6254509	B1	03-07-2001	BR 0005664 A 31-07-2001
			CA 2302786 A1 29-05-2001
			EA 3849 B1 30-10-2003
			WO 0138121 A1 31-05-2001
			EP 1237747 A1 11-09-2002



**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/014131

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6254509	B1	JP 2001180336 A	03-07-2001
DE 10235001	A1	10-04-2003	JP 2003042281 A 13-02-2003
		JP 2003041962 A 13-02-2003	
		FR 2828144 A1 07-02-2003	
		US 2003027685 A1 06-02-2003	
		US 2004192484 A1 30-09-2004	
DE 19955987	A1	12-07-2001	KEINE